

CONTRIBUIÇÃO DO ECODESIGN AO SETOR MOVELEIRO: ANÁLISE DE RESÍDUOS DO POLO MOVELEIRO DE UBÁ

Gilberto Almeida Jr¹
Mariana Aparecida Schiavon Ferreira²
Wallace Francis de Oliveira Maia³

Resumo: Este artigo propõe um levantamento dos resíduos produzidos pelas indústrias moveleiras que compõem o APL de Ubá, sendo apresentada uma análise de como metodologias de ecodesign podem contribuir para diminuir os resíduos gerados por elas, reduzir o impacto ambiental e abater o prejuízo com material dentro do processo produtivo.

Palavras-chave: design de produto, mobiliário, ecodesign.

INTRODUÇÃO

A preocupação com a questão ambiental teve início em 1967 quando a UNESCO sugeriu o conceito de desenvolvimento ecologicamente sustentável na Conferência Intergovernamental para Uso e Conservação Racional da Biosfera (FUAD-LUKE, 2002 *apud* ARRUDA, 2009). Entretanto, foi só a partir da década de 1980 que a preocupação com a sustentabilidade ganhou destaque. Para Belchior (2014) essa mudança ocorre quando o homem passa a se preocupar com o bem-estar da sociedade e com as gerações futuras.

O aumento do consumo de produtos moveleiros ocasionou o crescimento da produção pelas indústrias para suprir a demanda, mas exigiu uma conscientização sobre a necessidade de aliar a preservação do meio ambiente e a atividade industrial.

Para Belchior (2013) as mudanças que estão ocorrendo no comportamento do consumidor desde o século XX é consequência do excesso de informações a que estamos expostos, principalmente devido ao crescimento tecnológico que incentivou uma série de modificações em nosso dia a dia, alterando hábitos e costumes.

¹ Mestre em Design pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil - gajunior@gmail.com

² Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Ubá, Minas Gerais, Brasil. Bacharel em Design de Produto pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Ubá, Minas Gerais, Brasil - marischiavon@hotmail.com

³ Bacharel em Design de Produto pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Ubá, Minas Gerais, Brasil - wallacedesigner@hotmail.com

O Brasil é um país com expressiva produção no setor moveleiro e como consequência, gerador de uma enorme quantidade de resíduos do processamento da madeira. A indústria de móveis é um segmento da indústria de base florestal, fazendo parte da segunda transformação industrial da cadeia produtiva de madeira e móveis (COUTINHO *et al.*, 2002; PEREZ *et al.*, 2006). Gorini (2000, p. 2) complementa:

A indústria de móveis caracteriza-se pela reunião de diversos processos de produção, envolvendo diferentes matérias-primas e uma diversidade de produtos finais, podendo ser segmentada, principalmente em função de materiais com que os móveis são confeccionados (madeira, metal e outros), assim como de acordo com os usos a que são destinados (em especial móveis para residências e escritórios).

A utilização de metodologias de Ecodesign no início da atividade projetual poderia contribuir de forma significativa na diminuição dos resíduos gerados pelas indústrias que compõem o APL.

O trabalho apresenta um levantamento realizado junto a algumas empresas que compõem o APL moveleiro de Ubá, MG, e revisão bibliográfica, identificando a quantidade, os tipos, os aproveitamentos possíveis e o tratamento dos resíduos gerados durante o processo produtivo de móveis, e através de análise de metodologias para incorporação de ecodesign nos produtos são apresentadas possibilidades para melhoria dos produtos pela ótica ambiental.

CARACTERIZAÇÃO DO APL DE UBÁ

A cidade de Ubá é considerada o primeiro polo moveleiro do Estado de Minas Gerais e terceiro maior polo do Brasil. O Polo Moveleiro de Ubá situa-se no sudeste do estado de Minas Gerais, na região da Zona da Mata, a 290 km de Belo Horizonte, a capital mineira, em uma posição privilegiada também em relação a outros importantes mercados consumidores do país (Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo). Atualmente, possui mais de 203 indústrias, como mostra o Sindicato Intermunicipal das Indústrias de Marcenaria de Ubá e região (IEL). A indústria moveleira representa para a cidade de Ubá a maior gama de oportunidades de empregos do município direta e indiretamente, o polo responde por cerca de 34% do emprego total gerado pelo setor em Minas Gerais e por 18% do número de estabelecimentos (IEL, 2000). Além de Ubá, o polo é composto por mais oito cidades da redondeza, Visconde do Rio Branco, São Geraldo, Tocantins, Piraúba, Rio Pomba, Rodeiro, Guidoal e Guiricema.

O APL⁴ (Arranjo Produtivo Local) de Ubá é o terceiro maior do país e proporcional ao

⁴ Os Arranjos Produtivos Locais (apls), de acordo com o termo de referência para a Política Nacional de Apoio ao Desenvolvimento de Arranjos Produtivos Locais, consistem no conjunto de um número significativo de

seu tamanho, é a sua produção e a sua geração de resíduos. Segundo a ABNT (2004), resíduo é tudo aquilo que sobra em processos de diversas atividades. Na produção fabril de móveis, alguns exemplos de resíduos sólidos são os cortes e sobras das chapas, dos painéis e das madeiras maciças utilizadas.

A madeira serrada, aglomerado, compensado, MDF e laminado são os tipos mais comuns de produtos madeireiros consumidos nas fábricas de móveis. Em uma pesquisa realizada no polo moveleiro de Ubá para identificar os materiais empregados no setor de móveis, foi constatado que os painéis de madeira reconstituída são os mais utilizados, dentre eles, o painel de aglomerado cru com 31% do volume total, e o painel de MDF cru, com 19%, os demais materiais que apareceram na pesquisa são: painéis com acabamento em BP (laminado melamínico de baixa pressão), FF (*finish foil*, acabamento de película celulósica) e madeiras maciças com 8% cada um (CORRÊA, 2004). Os móveis que utilizam chapas de madeira reconstituída ocupam posição de destaque pelo uso elevado na indústria de mobiliário, isto pode ser justificado porque, esses materiais utilizados estão associados a processos de fabricação menos complexos, que conseqüentemente requerem menos tecnologia, o que incentiva seu uso.

No processamento da madeira para móveis é produzido além da serragem e maravalha, cavacos de MDF e compensado. De acordo com Abreu (2000) a falta de utilização para os resíduos gerados no processo estimula a queima, que por sua vez compromete a qualidade do ambiente.

A fim de diminuir a quantidade de resíduos, que além do impacto que podem causar ao meio ambiente se não descartado adequadamente, representam, uma expressiva perda financeira, algumas empresas têm investido em alternativas que transformam os resíduos em fonte de renda. Para Shibao (2010) os três destinos possíveis para os resíduos são, o encaminhamento para um local de descarte seguro, como aterros sanitários e depósitos característicos, um destino não seguro e que polui o ambiente, como o lançamento avulso na natureza, e, a reinserção do resíduo em uma cadeia de distribuição reversa. Por outro lado, para os autores Lima e Silva (2005) quando o assunto é o destino de resíduos, não há espaço para soluções que beneficiam o meio ambiente, segundo eles, as possibilidades são a reutilização pela empresa que o gerou, por exemplo, em forma de energia, a reinserção em uma nova cadeia produtiva, ou, a revenda dos resíduos para outras empresas. Os autores

empreendimentos e indivíduos que atuam em torno de uma mesma atividade produtiva. Consideram-se como questões centrais cooperação, aprendizado coletivo, conhecimento tácito e capacidade inovativa para o aumento de sua competitividade, sustentabilidade e permanência.

supracitados acrescentam que o aproveitamento da madeira está ligado ao manejo, ao sistema de corte e extração, à tecnologia do processamento primário e à capacitação e treinamento de mão de obra, quanto mais eficientes forem estes quesitos, menor será o resíduo gerado.

Atualmente as empresas tem se posicionado a favor de minimizar os problemas ambientais derivados do processo produtivo a fim de preservar o meio ambiente (KOCK, 2012 *apud* GALDEANO *et al.* 2008). O setor moveleiro tem buscado alternativas para diminuir os resíduos gerados através do reuso e da adequação da matéria-prima, com o intuito de ter uma produção mais limpa. Uma opção para as empresas que se preocupam em reduzir a quantidade de resíduos gerados e, concomitantemente gerar lucro, é a utilização dos próprios resíduos como matéria-prima para um novo produto. Com a adoção desta medida, é possível, diminuir o custo da fabricação, uma vez que, a matéria-prima já estará disponível sem necessidade de investimento financeiro. Neste cenário, em que se buscam alternativas mais eficientes, o ecodesign tem ganhado espaço e se tornado uma via interessante que minimiza os impactos no ambiente durante todo o processo de geração do móvel, pois, utiliza várias técnicas com o intuito de substituir as soluções tradicionais por outras mais econômicas.

METODOLOGIAS DE ECODESIGN PARA MELHORIA DO PRODUTO MOVELEIRO DE UBÁ

Para Venzke (2002), ecodesign é uma técnica de projeto de produto consciente em que os objetivos triviais, tais como desempenho, custo da manufatura e confiabilidade, não se desassociam dos objetivos ambientais, tais como redução de riscos ambientais, redução do uso de recursos naturais, aumento da eficiência energética e da reciclagem. A aplicação das diretrizes do ecodesign e de seus conceitos na indústria do polo moveleiro de Ubá pode promover soluções de projeto que minimizem o descarte ou ainda passem a considerar o material descartado como matéria-prima para novos produtos, transformando o que seria descartado em material previsto para novos projetos.

Boks (2006) apresenta alguns fatores que influenciam a implementação de padrões de ecodesign nas organizações, como a pressão externa e requisitos legais, influências econômicas originárias dos interesses dos parceiros da cadeia de valor, percepção e valorização do consumidor pelos aspectos relativos ao impacto ambiental de um produto, além de desenvolvimento de novas tecnologias. Esses fatores não se distanciam da realidade do polo moveleiro de Ubá, o que corrobora para aplicação dessa técnica de projeto na cadeia de produção dos móveis no APL de Ubá, uma vez que, o polo vem sofrendo pressões

econômicas internas quanto à necessidade de reduzir gastos, pressão externa dos órgãos ambientais fiscalizadores sobre o descarte dos resíduos e pressão externa dos consumidores que estão cada vez mais preocupados aos aspectos ambientais que envolvem o produto.

Para Borchardt *et al.* (2009) o processo de implantação do ecodesign na empresa envolve as seguintes etapas de acordo com a figura abaixo:

Para Manzini (2002) é preciso projetar o ciclo de vida do produto e o designer assume uma visão sistêmica, passando a se responsabilizar pelo sistema-produto, ao invés de responsabilizar-se apenas pelo produto.

Seguindo esse raciocínio e de acordo com Borchardt *et al.* (2009), as estratégias de ciclo de vida do produto devem abordar todas as fases do processo de desenvolvimento do objeto, ou seja, na pré-produção, na produção, na distribuição, no uso e no descarte. De acordo com Kindlein Jr *et al.*, (2010) o emprego da gestão racional de resíduos, a opção ambientalmente mais favorecedora será aquela mais ao topo da pirâmide. É preferível a reutilização à reciclagem, que por sua vez terá prioridade em relação à recuperação de energia e essa prioridade em relação à disposição final.

Estudo	Envolve compreender os princípios básicos e suas aplicações através de bibliografia existente, treinamento e conhecimento de normas técnicas existentes.
Planejamento	Incorporar o projeto na metodologia de gestão de projetos da empresa, garantindo acompanhamento e análise de etapas.
Formulação das diretrizes primárias	Elaboração de plano para comportar as práticas do ecodesign na prática no desenvolvimento de produtos e processos industriais.
Formulação das diretrizes secundárias	Definição dos procedimentos com maior grau de detalhamento, incluindo: eficiência energética; materiais utilizados, embalagens e outras.
Procedimento de qualificação de fornecedores	Os fornecedores são inseridos no processo e são estimulados a adotar políticas e processos de menor impacto ambiental na fabricação e no fornecimento de insumos para a empresa.
Métricas de controle	Definir e acompanhar atendimento às métricas relativas definidas como volume de resíduos recicláveis e não recicláveis produzidos, impacto nos custos dos produtos, abrangência da técnica do ecodesign em outros processos da empresa, entre outras.
Treinamento	Consiste em divulgar em todos os setores da empresa quais os procedimentos operacionais adotados.
Execução	Representa o início de aplicação dos procedimentos aplicados em projetos novos ou em andamento.
Melhorias contínuas	Garante o acompanhamento e controle de execução e melhoria das diretrizes traçadas.
Aplicação da ACV	Aplicação da ferramenta de análise do ciclo de vida do produto para definição de sua viabilidade técnico-produtiva.

Figura 1 – Etapas para implementação de ecodesign na empresa.

Fonte: Elaborada pelo autor adaptado de Borchardt et al. (2009)



Figura 2 – Hierarquia da gestão de resíduos.

Fonte: Kindlein Jr et al. (2010)

ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO E RESÍDUOS GERADOS

A pesquisa para levantamento dos resíduos gerados foi feita através de revisão bibliográfica, análise de relatório de vistoria ambiental e visitas a duas fábricas concorrentes de mercado, fabricantes de produtos similares e com padrão popular. Ambas as empresas receberam certificação ambiental emitida por órgão regulamentador e de acordo com normas vigentes em rigor de controle de resíduos industriais.

A figura 3 apresenta um diagrama dos blocos de processos envolvendo os insumos, as etapas e os resíduos gerados em cada etapa, permitindo a identificação dos momentos em que os resíduos são gerados. Em ambas as empresas as etapas de produção e a emissão de resíduos mostrou-se semelhante, apenas sofrendo alteração a quantidade de resíduos que é maior ou menor de acordo com o volume de produção.

Cada uma das etapas é responsável por gerar um tipo específico de resíduo. Observando cada uma delas identifica-se que no processo de corte e usinagem a matéria-prima sofre mais perda, seja através do pó gerado pelo corte da serra ou pela usinagem de bordas para melhoria do acabamento final da peça. O pó de madeira e serragem são succionados pelo sistema de exautores acoplado às máquinas de corte, lixagem e usinagem. Este material é então armazenado em silos abrigados, que permitem o descarregamento em caminhões sem que haja dispersão para a atmosfera.

Abreu (2000) acrescenta que boa parte das aparas resultantes do processamento de

madeira serrada, aglomerado e compensado subsidiam as olarias do município de Ubá, MG, ora como doação, ora como troca por outros produtos, como tijolos. As aparas destinadas a olarias representam 37,5% do total dos resíduos. Do restante, 24% são destinados à queima nas próprias empresas e mais de 35% é doado para o aquecimento de caldeiras, fogões, padarias e outros.

Segundo Pereira *et al.* (2010) os resíduos devem ser classificados e separados de acordo com seu tamanho e o impacto no desenvolvimento dos novos produtos. O padrão de classificação simples permite que o processo de separação não interfira no processo produtivo das empresas.

A pintura é outra etapa responsável por grande quantidade de resíduos gerados no processo de acabamento dos móveis. Algumas empresas ainda utilizam cabines de pintura em verniz com cortina d'água para reter as emissões geradas durante o processo, como é o caso de uma das empresas estudadas. Neste processo a água utilizada ou é descartada, ou, passa por um processo de filtragem constante para remover as impurezas e serem reutilizadas na cabine, é importante salientar que a empresa deve seguir parâmetros de ph estipulados por normas quando faz a decantação nestes filtros e que, para tanto há um considerável investimento financeiro, sem contar que estas impurezas devem passar por um descarte adequado para que não contaminem o lençol freático. Entretanto, atualmente as empresas têm optado por substituir as cabines de pinturas com cortina d'água, por cabines de pintura com filtragem a seco, principalmente porque além de ser mais fácil atender aos padrões de exigências e legislação, a manutenção é facilitada, havendo apenas a necessidade da troca dos filtros, uma vez que eles já são descartáveis.

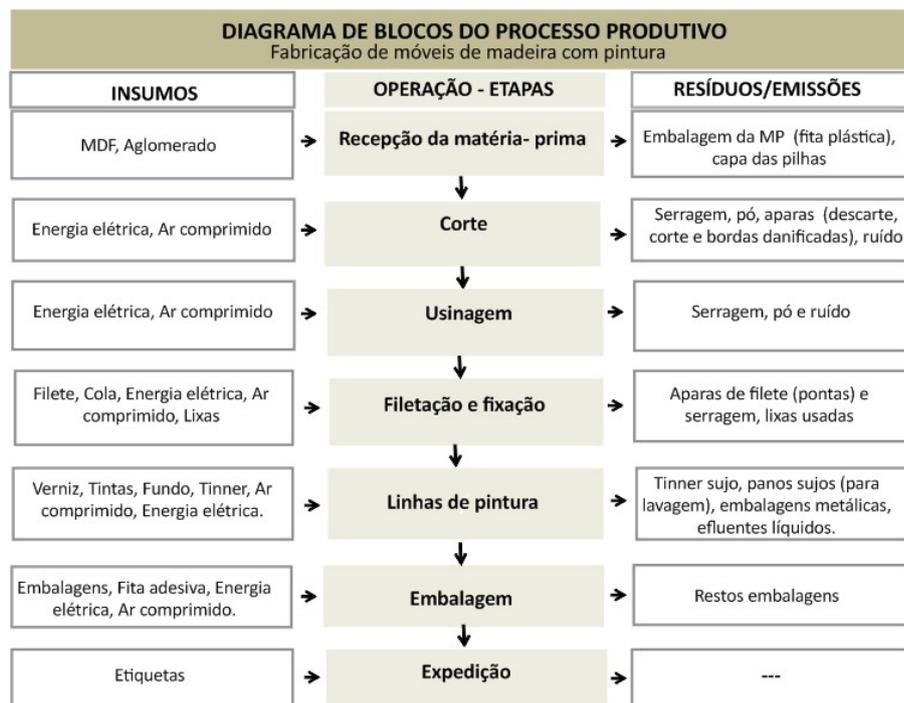


Figura 3 – Diagrama dos blocos de processos produtivos identificados na fabricação do mobiliário.
Fonte: Elaborada pelo autor.

As etapas de planejamento e execução do projeto mostram-se importantes para auxiliar no melhor aproveitamento do material, minimizando a perda da matéria-prima e garantindo que o material seja aproveitado ao máximo e como uma etapa de métrica de controle proposto pelo ecodesign.

CONCLUSÃO

O levantamento dos resíduos gerados pela indústria moveleira durante o processamento da madeira e suas implicações ambientais, corroborou para mostrar o quão é grande o impacto que a atividade industrial do polo moveleiro exerce sobre o meio ambiente.

A falta de planejamento para o tratamento dos resíduos acarreta uma série de problemas para as empresas, que vão desde a considerável perda financeira oriunda do não aproveitamento de toda a matéria-prima, até as consequências legais quando ocorre o descumprimento da legislação ambiental vigente. Quando isso ocorre podem ser aplicadas multas em dinheiro, ou até mesmo, o fechamento do empreendimento. Contudo, o alto custo que a empresa mantém com a matéria-prima descartada por si só justifica a aplicação de

procedimentos que visam minimizar as perdas. A adoção de diretrizes do ecodesign pode ser uma medida importante para a diminuição do impacto que a falta de um planejamento de projeto estruturado e ferramentas de gestão podem acarretar. Considerando o ecodesign como uma metodologia a ser implantada nas empresas, constata-se a existência de etapas específicas para definir os procedimentos a serem adotados, identificação dos materiais utilizados na produção de produtos e definição das métricas que regulam dos resíduos. Com essas medidas torna-se possível conhecer previamente, e com planejamento, todos os resíduos gerados no processo produtivo e aplicar procedimentos para minimizá-los. Esse planejamento é o oposto do que acontece nas empresas de Ubá, pois elas tratam os resíduos como consequência do processo produtivo sem qualquer controle, obrigando-as a adoção de medidas alternativas para eliminação sua eliminação.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. C. M. de. **Diagnóstico de consumo e suprimento de produtos madeireiros no setor moveleiro do município de Ubá-MG**. 2000. 74 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal), UFV, 2000.

ARRUDA, G. L. R. C. **O Design na Indústria Moveleira Brasileira e seus Aspectos Sustentáveis: estudo de caso no polo moveleiro de Arapongas-PR**. 118 p. Dissertação (Mestrado Desenho de Produto), FAAC, Bauru, 2009.

BELCHIOR, C.; RIBEIRO, R. A. C. Resignificação. Uma possível estratégia para a sustentabilidade. P. 79 – 90. *In: PENSAMENTOS EM DESIGN aspectos tangíveis e intangíveis da pesquisa*. [Org] RIBEIRO, Rita A. C.; SILVA, Sérgio Antônio. Belo Horizonte, Capes, 2013.

BELCHIOR, C. L. **Reciclando os sentidos**. Ed. Do Autor, Contagem, MG. 2013.

DORNAS, A.; ALMEIDA, M. G. A influência da cultura, da arte e do artesanato brasileiros no design nacional contemporâneo: um estudo da obra dos irmãos campana. Pg 11 – 27. *In: PENSAMENTOS EM DESIGN aspectos tangíveis e intangíveis da pesquisa*. [Org] RIBEIRO, Rita A. C.; SILVA, Sérgio Antônio. Belo Horizonte, Capes, 2013.

ABREU, L. C. M. de. **Diagnóstico de consumo e suprimento de produtos madeireiros no setor moveleiro do município de Ubá-MG**. 2000. 74 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal), UFV, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10004 - **Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BOKS, C. **The soft side of EcoDesign**. Journal of Cleaner Production, v. 14, p. 1346-1356, 2006.

BORCHARDT, M. *et al.* **Considerações sobre ecodesign:** um estudo de caso na indústria eletrônica automotiva. *Ambiente & Sociedade*. Campinas, v. XI, n.2, p. 341-353, jul.-dez. 2009.

CASSILHA, A. C. *et al.* **Indústria moveleira e resíduos sólidos:** considerações para o equilíbrio ambiental. Periódico Técnico Científico dos Programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFETs-PR/MG/RJ, Curitiba, Editora do CEFET PR, v.8, 2004.

CORRÊA, G. R. **Desenvolvimento, produção e caracterização de compósitos de madeira-plásticos para aplicação na indústria moveleira.** Dissertação de Mestrado. Redemat UFOP/ CETEC/UEMG. Ouro Preto, 2004.

COUTINHO, L. *et al.* **Design na indústria brasileira de móveis.** ABIMÓVEL. Curitiba: Alternativa, 2001.

GORINI, A. P. F. **A indústria de móveis no Brasil: panorama do setor moveleiro no Brasil, com ênfase na competitividade externa a partir do desenvolvimento da cadeia industrial de produtos de madeira.** BNDES Setorial. Rio de Janeiro: Alternativa Editorial, 2000.

IEL - Instituto Euvaldo Lodi-MG; INTERSIND; Sebrae-MG. **Diagnóstico do Polo Moveleiro de Ubá e Região.** Belo Horizonte: IELMG/INTERIND/SEBRAE-MG, 2003. 90 p.

KINDLEIN JR, *et al.* **Uma contribuição ao ecodesign:** metodologia para avaliação e seleção de células de baterias de NiMH, visando o seu reuso. *Design & tecnologia*. Porto Alegre, RS. Vol. 1, n. 1 (2010), p. 51-59

KOCK, M. R. **Gestão de resíduos sólidos de uma indústria de aglomerados e moveleira – um olhar sobre sustentabilidade.** 2012. 125p. Dissertação (Mestrado em Ambiente e desenvolvimento), UNIVATES, Lajeado, 2012.

MANZINI, E. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

LIMA, E. G.; SILVA, D. A. **Resíduos gerados em indústrias de móveis de madeira situadas no polo moveleiro de Arapongas-PR.** *Floresta*. Curitiba, PR, v.35, n. 1, jan./abr. 2005. p. 105-116.

PEREIRA, A. F. *et al.* Resíduo de madeira: limites e possibilidades de seu uso como matéria-prima alternativa. In: IX Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, **Anais...** São Paulo, v.9., s/p., 2010.

SHIBAO, F. Y. *et al.* **A logística reversa e a sustentabilidade empresarial.** In: XIII SEMEAD - Seminário em Administração, FEA/USP, SP, 2010.

VENZKE, C. **A Situação do Ecodesign em Empresas Moveleiras da Região de Bento Gonçalves – RS:** Análise das Posturas e Práticas Ambientais. 2002, 125p. Dissertação (Mestrado em Administração), PPGA, UFRGS, 2002.